

KAJIAN EKONOMI SUBSTITUSI BAHAN BAKAR GAS DENGAN LIMBAH BIOMASSA PADA INDUSTRI KECIL-MENENGAH

(Economic Study of Liquefied Gas Substitution with Wood Waste Biomass in Small and Medium Scale Industries)

Setiasih Irawanti¹, Hariyatno Dwiprabowo², Aneka Prawesti Suka³

^{1,2,3}Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor, PO Box 272, Telp. 0251-8633944, Fax. 0251-8634924

E-mails: s_irawanti@yahoo.com, hdwipa@yahoo.com, alamatneka@yahoo.com

Diterima 5 September 2012, disetujui 22 November 2012

ABSTRACT

International climate change concerns coupled with increasing price of fossil fuels has prompted efforts to substitute fossil fuels with renewable fuels such as biomass. Such efforts to some extent have been implemented in small and medium industry in some areas.

The study objective is to find out the implementation as well as to see the economic aspect of substituting fossil fuels with biomass (sawdust, wood slabs and wood pellet) in coconut palm sugar and tofu making in Central and West Java. Cost and value-added analysis were used, in addition, environmental risk, and the identification of enabling factors were conducted. The results showed that in palm sugar industry the least cost fuel is sawdust whilst the most expensive was liquid gas. In tofu making, the fuel costs are lower when using wood slabs and wood pellets in comparison with liquefied gas. The use of biomass is technically and economically attractive to substitute liquid gas as long as there is supply continuity. The source of biomass showed decreasing condition in last few years but afforestation effort that could replenish the source was increasing.

Keywords: Substitution, liquefied gas fuel, wood waste, small and medium scale industry

ABSTRAK

Kekhawatiran akan perubahan iklim yang disebabkan emisi gas rumah kaca (GRK) dan meningkatnya harga bahan bakar fosil mendorong masyarakat untuk menggunakan energi yang rendah emisi dan terbarukan seperti bahan bakar biomassa (BBB). Substitusi penggunaan energi dari Bahan Bakar Gas (BBG) ke BBB pada industri kecil menengah (IKM) sampai tahap tertentu telah dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana IKM gula kelapa dan tahu di Jawa Tengah dan Jawa Barat telah menggunakan biomassa (serbuk gergaji, sebetan dan pellet kayu) dan mengkaji aspek ekonominya. Metode analisisnya yang digunakan adalah analisis biaya, nilai tambah, resiko lingkungan dan identifikasi factor pemungkin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar yang paling murah pada pengolahan gula kelapa adalah serbuk gergaji, sebaliknya yang paling mahal adalah gas. Nilai tambah, keuntungan, dan margin pengolahan tahu menggunakan bahan bakar sebetan dan pellet kayu adalah tinggi, sebaliknya menggunakan bahan bakar gas adalah terendah.

Demikian pula kontribusi biaya bahan bakar adalah rendah bila menggunakan sebetan dan pellet kayu, sebaliknya tertinggi bila menggunakan gas. Penggunaan BBB pada IKM makanan-minuman secara teknis dan ekonomis menarik untuk mensubstitusi BBG, baik menggunakan sebetan atau pellet kayu asalkan ada jaminan kesinambungan pasokan dan mudah diperoleh. Kondisi sumber biomassa beberapa tahun terakhir cenderung menurun namun terjadi peningkatan gerakan penghijauan yang dapat menciptakan sumber baru.

Kata kunci: Substitusi, bahan bakar gas, limbah kayu, industri kecil menengah

I. PENDAHULUAN

Krisis energi dunia yang terjadi pada beberapa tahun terakhir memberi dampak yang signifikan pada meningkatnya harga bahan bakar fosil. Terkait hal tersebut, pemerintah Indonesia menghentikan subsidi minyak tanah sehingga sejak tahun 2008 di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Barat telah dilakukan konversi bahan bakar minyak tanah ke bahan bakar gas (BBG). Pada saat yang bersamaan, keprihatinan atas perubahan iklim di berbagai negara mendorong masyarakat internasional untuk menyepakati pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) pada berbagai sektor.

Kondisi ini telah memacu pengembangan energi alternatif dengan pemanfaatan sumberdaya energi terbarukan, dimana salah satu yang mulai dikembangkan adalah bahan bakar biomassa (BBB) yang rendah emisi. Menurut Bracmort (2012) dalam laporannya kepada Kongres Amerika Serikat, biomassa merupakan material organik yang dapat dikonversi menjadi energi, termasuk di dalamnya adalah tanaman pangan, tanaman penghasil energi, sisa-sisa panen, limbah kayu dan produk sampingannya, dan limbah ternak. Lebih lanjut dinyatakan bahwa upaya mempromosikan penggunaan biomassa untuk pembangkit listrik lebih difokuskan pada kayu, limbah kayu, dan limbah penggilingan. Sementara itu, di Indonesia penggunaan biomassa belum dilakukan untuk pembangkit listrik. Pemanfaatan biomassa masih bersifat tradisional yakni digunakan sebagai bahan bakar, baik yang langsung dibakar untuk kepentingan memasak maupun yang mengalami perlakuan khusus sebelumnya seperti briket arang dan pellet kayu serta untuk produksi etanol. Briket arang dari limbah industri penggergajian kayu menurut penelitian Bahri (2007) sangat cocok sebagai bahan bakar alternatif karena memenuhi kriteria briket arang buatan Jepang, Inggris dan Amerika.

Beberapa kebijakan yang mendukung pengembangan energi alternatif yang terbarukan di antaranya adalah Perpres No. 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional yang menargetkan 5% kontribusi energi baru dan terbarukan, termasuk di dalamnya adalah biomassa, dalam bauran energi nasional tahun 2025 dan UU Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi yang antara lain memprioritaskan pemanfaatan energi untuk

kebutuhan masyarakat dan peningkatan kegiatan ekonomi di daerah penghasil sumber energi. Pengembangan energi alternatif BBB diperlukan untuk mendukung kegiatan produktif yang telah ada serta sebagai *entry point* untuk mengembangkan kegiatan produktif yang baru untuk meningkatkan nilai tambah bagi perekonomian daerah. Industri kecil-menengah (IKM) umumnya memiliki keluwesan dalam penggunaan sumber energi karena dioperasikan dengan teknologi sederhana, dan kebutuhan energinya dapat dipenuhi dari pasokan BBB yang berasal dari limbah sektor pertanian, perkebunan dan kehutanan.

Sebagian besar IKM makanan-minuman di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Barat saat ini menggunakan BBG dan kayu bakar. Terkait hal tersebut, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji substitusi penggunaan BBG ke BBB dari limbah industri pengolahan kayu berupa sebetan, serbuk gergaji, dan pellet kayu. Perubahan penggunaan energi dari BBG ke BBB pada IKM dipandang sebagai suatu langkah untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, mengurangi emisi GRK, dan menghidupkan sektor-sektor lain sebagai sumber pemenuhan pasokan BBB seperti sektor kehutanan, pertanian dan perkebunan. Penelitian ini menggunakan analisa ekonomi mengkaji permasalahan yang dihadapi khususnya pada industri pengguna. Kajian ini menghasilkan rekomendasi kebijakan dan teknis.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Pengumpulan data dilaksanakan di Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah dan ujicoba dilaksanakan di Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat.

B. Sampel dan Bahan Penelitian

Sebagai sampel penelitian adalah pembuatan gula kelapa sebanyak 4 (empat) sampel di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas dan 4 (empat) sampel pembuatan tahu di Kabupaten Cianjur. Bahan bakar yang diamati adalah gas tabung (LPG), serbuk gergaji, sebetan kayu dan pellet kayu. Serbuk gergaji dan sebetan kayu

merupakan limbah penggergajian yang berada di sekitar industri kecil dan menengah. Khusus untuk pellet kayu merupakan uji coba pertama yang pada penelitian ini hanya dilakukan pada sampel pembuatan tahu. Pellet kayu adalah produk berbentuk silendris dengan diameter 5 mm dan panjang 2 cm yang diperoleh dari hasil pemadatan serbuk gergaji yang telah mengalami proses pengeringan hingga kadar air $< 10\%$. Pembakaran pellet kayu menghasilkan panas sekitar 4600 kkal/kg dan mengeluarkan emisi yang rendah. Pellet kayu diperoleh dari pabrik pembuatan pellet kayu PT. SPE di Wonosobo.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan beberapa metode sebagai berikut.

- a. Wawancara mendalam dan pengamatan proses produksi pada penggergajian kayu, IKM tahu, dan IKM gula kelapa di Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas masing-masing sebanyak 4 contoh penelitian.
- b. Melakukan ujicoba penggunaan pellet kayu dan pencatatan data hasil ujicoba pada 4 pabrik pengolahan tahu di Kabupaten Cianjur.
- c. Konsultasi dan mencatat data sekunder di Kantor Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas, Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas, serta Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Cianjur dan Propinsi Jawa Barat.

D. Metode Analisis

Analisis yang digunakan meliputi:

- a. Analisis komparasi biaya penggunaan BBG dan BBB
- b. Menghitung nilai tambah pengolahan tahu menggunakan BBG dan BBB
- c. Melakukan analisis resiko lingkungan terkait kesinambungan pasokan BBB
- d. Mengidentifikasi *enabling factor* yang mendorong penggunaan BBB
- e. Memberikan rekomendasi aplikasi teknologi tungku rendah emisi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Lokasi Penelitian

1. Penggunaan lahan, hutan rakyat, dan industri

Luas wilayah Kabupaten Banyumas adalah 132.759 ha. Berdasarkan data tahun 2010, sekitar 24,33% merupakan lahan sawah, 39,22% lahan pertanian bukan sawah, dan 36,45% lahan bukan pertanian (BPS Kabupaten Banyumas, 2011). Penggunaan lahan utama di kabupaten ini berturut-turut adalah untuk sawah (32.307 ha), tegal/kebun (27.520 ha), hutan negara (26.910 ha), dan pemukiman (17.504 ha). Kabupaten Banyumas terbagi menjadi 27 kecamatan dan 331 desa/kelurahan. Di antara 27 kecamatan tersebut, Cilongok merupakan kecamatan terluas dengan 20 desa dan luas wilayah 10.492 ha.

Dari total luas lahan di Kabupaten Banyumas, yang berpotensi sebagai sumber bahan limbah kayu adalah lahan tegal/kebun, ladang, perkebunan dan hutan rakyat dan hutan negara dengan luas total 75.014 ha atau 56% dari total wilayah. Luas hutan rakyat pada tahun 2011 adalah 12.353 ha (Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas, 2011). Potensi kayu rakyat di Kabupaten Banyumas berupa jenis albazia dan jati. Albazia banyak dibudidayakan di sekitar kaki Gunung Slamet yakni di kawasan Banyumas sebelah Utara-Barat dan daerah-daerah yang kondisinya sejuk. Kecamatan yang memiliki banyak potensi albazia antara lain Sumbang, Baturaden, Cilongok, Pekuncen, Lumbir, Somagede Kemrajen, Sumpiuh, Tambak, Banyumas, dan Patikraja. Sementara itu jenis jati banyak ditanam di daerah selatan yang cuacanya relatif panas, antara lain di Kecamatan Gumelar, Lumbir, Purwojati, Jatilawang, dan Wangon. Kecamatan yang bukan merupakan produsen kayu rakyat adalah Purwokerto Barat, Purwokerto Utara, Purwokerto Selatan, Purwokerto Timur, Sokaraja, dan Kembaran. Tanaman kayu rakyat dapat juga dijumpai di Kecamatan Kalibangor dan Karangwelas, namun tidak banyak.

Industri Pengolahan Hasil Hutan Kayu (IPHHK) di Kabupaten Banyumas yang memiliki ijin usaha (IUIPHHK) sebanyak 85 unit (2011), yang aktif 78 unit dengan total kapasitas produksi terpasang sekitar 220.000 m³/tahun. IPHHK

tersebut tersebar di 15 kecamatan, di mana 53 unit (67,9%) berlokasi di Kecamatan Cilongok. Sementara itu masih terdapat 205 unit IPHHK dengan kapasitas masing-masing 2.000 m³/tahun yang pada tahun 2012 belum memiliki IUPHHK karena hanya menjual jasa menggergaji kayu milik orang lain sehingga produksinya tidak kontinyu, meskipun beberapa industri sudah memiliki ijin NPWP, HO, SPPLH, TDP, dan SIUP. Industri yang tidak mempunyai IUPHHK ini tersebar di 17 kecamatan di mana 85 unit (41,5%) di antaranya berada di Kecamatan Cilongok.

Sebagian besar industri pengolahan kayu di Kabupaten Banyumas terpusat di Kecamatan Cilongok yang tersebar di 20 desa. Kapasitas produksi terpasang industri pengolahan kayu di Kabupaten Banyumas adalah 630.000 m³/th, di samping masih terdapat 3 (tiga) pabrik *veneer* di Kecamatan Cilongok dan 2 (dua) pabrik *barcore* di Kecamatan Ajibarang yang menggunakan bahan

baku kayu rakyat. Berbagai industri pengolahan kayu tersebut menghasilkan limbah kayu.

Limbah industri pengolahan kayu berupa sebetan dan serbuk gergaji yang sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan bakar pada usaha rumah tangga gula kelapa, tahu, tempe, bata merah, dan genteng. Bila rata-rata rendemen industri penggergajian kayu 70% maka dihasilkan 189.000 m³/tahun serbuk gergaji dan sebetan. Permintaan serbuk gergaji makin meningkat sehingga harganya makin meningkat pula dari waktu ke waktu.

2. Harga dan rendemen serbuk gergaji dan sebetan

Serbuk gergaji dan sebetan dari usaha penggergajian dapat berasal dari jenis kayu pohon buah-buahan dan albasia. Tabel 1 berikut menyajikan hasil wawancara dan pengamatan lapangan.

Tabel 1. Rendemen penggergajian kayu rakyat di Kabupaten Banyumas, 2012

Table 1. Recovery rate of small sawmills in Banyumas District, 2012

No.		Sampel-1 / <i>Sample-1</i>	Sampel-2 / <i>Sample-2</i>	Sampel-3 / <i>Sample-3</i>	Sampel-4 / <i>Sample-4</i>	Rata-rata / <i>Average</i>
1	Jenis produk (<i>Wood product</i>)	bahan	balken	balken	balken	
2	Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	bangunan Kayu keras	Albasia	Karet	Albasia	Kayu keras Kayu albasia
3	Volume bahan baku (<i>Intake volume</i>)	12 m ³ /hr	18 m ³ /hr	10 m ³ /hr	10 m ³ /hr	12,5 m ³ /hr
4	Rendemen (<i>Recovery</i>):	60%	80%	50%	90%	70%
	- produk	40%	20%	50%	10%	30%
	- limbah					
5	Harga sebetan (<i>Wood slabs price</i>)	Rp 350.000,- /colt	Rp 180.000,- /colt	Rp 350.000,- /colt	Rp 180.000,- /colt	Rp 265.000,- /colt
6	Harga serbuk (<i>Sawdust price</i>)	Rp 6.000,- / karung	Rp 2.000,- / karung	Rp 5.000,- / karung	Rp 10.000,- / penggergajian / hari	

Sumber: Diolah dari hasil wawancara dan pengamatan, 2012

Source: Data analyzed from interviews and observation, 2012

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata rendemen penggergajian kayu adalah 70%. Sebetan dan serbuk gergaji rata-rata diambil sendiri oleh pembeli di lokasi penggergajian dengan harga Rp 350.000,-/colt sebetan kayu keras, Rp 180.000,-/colt sebetan albasia, Rp 5.000,- s/d 6.000,- per

karung serbuk kayu keras, Rp 2.000,-/karung serbuk albasia, dan Rp 10.000,-/penggergajian/hari. Pengguna sebetan adalah perajin genteng, tahu, ceriping, gula kelapa, dan pembakaran kapur. Sedangkan pengguna serbuk gergaji adalah perajin gula kelapa, bata merah, dan petani jamur.

3. Agen penjualan serbuk gergaji

Informasi dari Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas menyatakan bahwa pada tahun 2012 terdapat sekitar 80% IKM gula kelapa menggunakan bahan bakar serbuk gergaji dan sisanya menggunakan sebetan. Agen serbuk membeli serbuk dengan sistem borongan dengan cara mengambil dan mengantongi sendiri dari bawah *bandsaw* di lokasi

penggergajian. Setiap *bandsaw* rata-rata menghasilkan 20 karung serbuk per hari, harga borongannya Rp 10.000/*bandsaw*/hari atau Rp 500/karung. Berat serbuk albasia 20 kg/karung dan serbuk kayu keras 35 kg/karung. Harga jual di pintu pembeli untuk serbuk albasia Rp 3.500 s/d Rp 4.000 per karung dan serbuk kayu keras Rp 6.000 s/d Rp 7.500 per karung tergantung jarak angkut. Harga serbuk di penggergajian dan di penggunaannya sebagai berikut.

Tabel 2. Harga serbuk di penggergajian dan di IKM pengguna, 2012

Table 2. The sawdust prices in sawmills and IKM users, 2012

No/ No	Serbuk/ Sawdust	Harga/Price (Rp/karung)		
		Di penggergajian/ At sawmills	Di pengguna/ At users	Margin / Margin
1	Albasia	500	3.500 s/d 4.000	3.000 s/d 3.500
2	Kayu keras	500	6.000 s/d 7.500	5.500 s/d 7.000

Sumber: Diolah dari data primer hasil wawancara, 2012

Source: Data analyzed from interviews, 2012

B. Komparasi Penggunaan BBB dan BBG Pada IKM Gula Kelapa

1. Nira dan gula kelapa

Nira kelapa pada IKM gula kelapa di Kabupaten Banyumas rata-rata disadap sendiri, tidak diperjual belikan, sehingga biaya bahan baku pengolahan gula kelapa tidak diketahui. Di Kecamatan Cilongok terdapat 136.011 pohon kelapa yang setiap hari disadap niranya. Penyadapan dilakukan 2 kali/hari yaitu pagi dan sore, serta dilakukan sepanjang tahun. Informasi dari Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas menyatakan bahwa normalnya kemampuan untuk memanjat pohon kelapa adalah 25 pohon/orang/hari pada pagi dan sore hari. Umumnya hasil sadapan sore hanya dididihkan saja agar nira tidak rusak, kemudian esok paginya dimasak bersama-sama dengan hasil sadapan pagi itu sampai menjadi gula kelapa.

Di Kecamatan Cilongok terdapat 6.512 unit industri kecil menengah (IKM) gula kelapa yang memiliki pohon kelapa dan menyadap sendiri. Selain itu, ada 2.500 unit IKM gula kelapa yang tumbuh dari kegiatan “maro”, yaitu sebagian memiliki pohon kelapa tetapi tidak menyadap sendiri dan sebagian lagi tidak memiliki pohon kelapa tetapi menyadap pohon milik orang lain. Bagi hasil kegiatan maro adalah hasil sadap 5 hari

pertama untuk pemilik pohon dan hasil sadap 5 hari berikutnya untuk penyadap. Dengan demikian di Kecamatan Cilongok terdapat 9.012 unit IKM gula kelapa. Apabila ditambah IKM gula kelapa yang ada di Kecamatan Ajibarang, Karanglewas dan Pekuncen, maka jumlahnya dapat mencapai 10 ribu unit.

2. Komparasi biaya BBG dan BBB

Jenis tungku pengolahan gula kelapa yang dioperasikan menggunakan BBB serbuk gergaji, sebetan dan gas secara umum adalah sama yaitu berbetuk bulat seperti sumur, terbuat dari bata merah, semen dan pasir atau dicor dengan rangka besi, dan dilengkapi cerobong asap agar tidak mengotori produk dan ruang masak. Bila serbuk dipadatkan, tungku serbuk memuat 4 karung serbuk gergaji. Cara menggunakannya, apabila telah selesai memasak 1 hari, maka esok harinya cukup ditambah 1 karung serbuk gergaji, begitu seterusnya sampai 10 hari. Setiap 10 hari sekali tungku diisi penuh lagi dengan serbuk baru. Satu karung serbuk dengan berat rata-rata 30 kg cukup untuk memasak 10 s/d 15 kg gula kelapa dalam waktu 3 jam. Ada pula industri yang mengolah gula menggunakan gas. Perbandingan kebutuhan serbuk gergaji, sebetan dan gas untuk memasak gula kelapa dapat diikuti dalam tabel berikut.

Tabel 3. Komparasi penggunaan BBG dan BBB pada IKM Gula Kelapa

Table 3. Comparison of the use of BBG and BBB at IKM of coconut palm sugar

No/ No	Jenis bahan bakar/ Fuel type	Volume gula kelapa/ Volume of coconut sugar	Kebutuhan bahan bakar / Fuel requirement	Biaya bahan bakar / Fuel cost (Rp)
1	Serbuk gergaji (<i>sawdust</i>)	10 -15 kg	1 karung	7.500
2	Sebetan (<i>wood slabs</i>)	10 -15 kg	3 gulung a Rp 7.000	21.000
3	Gas (<i>liquefied gas</i>)	20 kg	1 tabung 13 kg	80.000

Sumber: Diolah dari data primer, Disperindagkop Kab. Banyumas, 2012

Source: Processed from primary data, Disperindagkop Banyumas District, 2012

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa untuk menghasilkan gula kelapa glondongan 10 -15 kg diperlukan biaya serbuk gergaji sebesar Rp 7.500,-, biaya sebetan sebesar Rp 21.000,-, dan rata-rata biaya gas Rp 50.000,-. Dengan demikian dalam proses produksi gula kelapa, biaya bahan bakar yang paling murah adalah biaya BBB serbuk gergaji dan sebaliknya yang paling mahal adalah BBG.

Setiap IKM gula kelapa setidaknya mempekerjakan 4 orang, yaitu bapaknya menyadap pagi dan sore hari, ibu dan 2 orang anaknya memasak nira, sehingga sekitar 36.000 orang bekerja di IKM

gula kelapa, dengan upah Rp 30.000 s/d Rp 35.000 per hari.

Gula kelapa glondong dapat diolah lebih lanjut menjadi gula kristal dengan cara memanaskan hingga mencair, diaduk terus hingga mengkristal, lalu diangkat sambil dikeruk dan digerus hingga halus. Setelah itu disaring sehingga diperoleh gula kristal yang halus, dijemur sebentar dan siap dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dijual. Harga gula glondong dan gula kristal adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Harga gula gelondong dan gula kristal di Cilongok, 2012

Table 4. The price of bulk sugar and crystal sugar at Cilongok, 2012

No / No	Jenis gula kelapa / Coconut sugar type	Harga/ Price (Rp/kg)	
		Di penderes	Di pedagang desa
1	Gula glondong (<i>lumped sugar</i>)	10.000	12.000 – 13.000
2	Gula kristal (<i>crystal sugar</i>)	12.000 – 13.000	15.000

Sumber: Diolah dari data primer hasil wawancara, 2012

Source: Processed data from interviews, 2012

C. Nilai Tambah Penggunaan BBB dan BBG pada IKM Tahu

Nilai tambah (*value added*) adalah pertambahan nilai suatu produk atau komoditas karena mengalami proses pengolahan, pengangkutan ataupun penyimpanan dalam suatu produksi. Dalam proses pengolahan, nilai tambah dapat didefinisikan sebagai selisih antara nilai produk dengan nilai bahan baku dan input lainnya, tidak termasuk tenaga kerja. Sedangkan margin adalah selisih antara nilai produk dengan harga bahan bakunya saja. Dalam margin ini tercakup komponen faktor produksi yang digunakan dan balas jasa usaha pengolahan (Hayami *et al*, 1987). Nilai tambah yang

diperoleh pada kegiatan pengolahan terkait dengan faktor teknis dan faktor non teknis. Secara teknis, tingkat teknologi, jumlah bahan baku dan jumlah tenaga kerja yang digunakan akan mempengaruhi besarnya nilai tambah. Faktor non teknis yang berpengaruh terhadap besarnya nilai tambah adalah biaya input dan harga output, dalam hal ini harga produk olahannya.

1. IKM pengolahan tahu

Di Desa Kalisari Kabupaten Banyumas terdapat 312 IKM tahu yang mengolah kedelai 7,5 ton/hari, dan menghasilkan tahu sekitar 8 ton/hari. Di Desa Ciroyong dan Cikembulan

Kabupaten Banyumas juga terdapat 340 IKM tahu yang menghasilkan 10 ton tahu/hari sehingga seluruhnya dihasilkan sekitar 18 ton tahu/hari.

Sekitar 80% IKM pengolahan tahu di Desa Kalisari Kabupaten Banyumas menggunakan BBB sebetan meskipun tidak ada lahan untuk menjemur pada musim penghujan karena pemukiman perajin tahu relatif padat. Para perajin memilih sebetan kayu keras daripada BBB serbuk gergaji karena apinya lebih panas, seperti sebetan pinus, mahoni, halaban, petai, dan kayu keras lain.

Model tungkunya sama seperti tungku gula kelapa yaitu bentuknya bulat seperti sumur, tetapi keliling dari wajan pemasak kedelai ditanam dalam bangunan tungku sehingga posisinya rendah dekat dengan api, dan bentuk alat perebus kedelai menjadi menyerupai drum dengan alas wajan dan dinding cor semen-pasir.

Jam kerja pengolahan tahu antara jam 7:30 s/d 16:00, upah pengolah tahu Rp 30.000 s/d 35.000/hari, penggoreng tahu Rp 22.500/hari, pembungkus tahu Rp 7.500/hari. Upah tenaga kerja tersebut masih ditambah makan, rokok, dan makanan kecil. Bahan bantu dalam pengolahan tahu terutama kunyit, garam, sereh, daun salam dan kecombrang kering. Kebutuhan kunyit untuk perajin tahu di Desa Karang Sari sekitar 3,75 kwintal per hari, karena setiap 20 kg kedelai kira-kira membutuhkan 1 kg kunyit parut seharga Rp 3.000/kg. Sedangkan harga kedelai saat ini Rp 8.000/kg. Pekerjaan perebusan *finishing* tahu dengan tambahan bahan bantu tersebut umumnya dilakukan oleh pemilik usaha pada sore hari. Produksi tahu hari ini dijual besok pagi dengan cara diangkut ke pasar menggunakan jasa mobil bak.

Hasil samping pengolahan tahu adalah ampas tahu. Tahu akan makin awet bila dipres makin lama. Diantara 312 IKM pengolahan tahu di Desa Kalisari, ada 8 IKM yang limbah cairnya diolah

lebih lanjut menjadi biogas sehingga sejak tahun 2009 telah menyediakan bahan bakar untuk memasak di 28 rumah tangga tanpa harus membeli gas elpiji lagi. Kalisari merupakan desa percontohan yang siap dicanangkan sebagai Desa Mandiri Energi (DME).

2. Nilai tambah pengolahan tahu

Proses pengolahan tahu di Kabupaten Cianjur dan di Banyumas adalah sama. Hal yang membedakan di antara keduanya adalah nama, bentuk, dan bahan pembuat beberapa alat bantu yang berbeda. Pengolahan tahu rata-rata dilakukan dengan ukuran bahan baku 10 kg kedelai per masak sehingga setiap IKM dapat melakukan beberapa kali masak per hari. Pengumpulan data lapangan tentang pengolahan tahu dilakukan di Desa Kalisari Kabupaten Banyumas yang menggunakan bahan bakar BBB sebetan, sedangkan ujicoba pengolahan tahu menggunakan BBB sebetan dan pellet kayu dilakukan di Desa Sukamaju Kabupaten Cianjur.

Proses pemasakan diawali dengan merendam kedelai, kemudian digiling sampai halus, dan dimasak sampai mendidih. Setelah kedelai giling telah masak lalu disaring untuk memisahkan ampas dari sarinya. Cairan sari kedelai diberi cuka yang dibuat dari proses pemasakan sebelumnya. Setelah sarinya menggumpal, segera disendok dan disimpan dipapan cetakan yang telah diberi alas kain penyaring.

a. Penggunaan sebetan di Banyumas

Hasil akhir pengolahan tahu disini berupa tahu kuning sehingga bahan bantu yang digunakan adalah kunyit, daun salam dan garam. Nilai tambah pengolahan tahu menggunakan BB sebetan di Desa Kalisari dapat diikuti pada tabel berikut.

Tabel 5. Nilai tambah pengolahan tahu menggunakan sebetan kayu
Table 5. Value added of tofu making using wood slabs

Variabel / Variable	Nilai / Value
I. Output, Input dan Harga	
1. Output (kg)	Tahu : 900 potong Ampas : 7,5 kg
2. Input (kg)	10 kg kedelai
3. Tenaga Kerja (Hok)	3 Hok
4. Faktor Konversi (output/input)	Tahu : 90 Ampas: 0,75 0,3 Hok/kg kedelai
2.Koefesien tenaga kerja (Hok/kg) (tenaga kerja/input)	
6. Harga output	Tahu : Rp 200/potong Ampas: Rp 12.000/kg Rp 20.000/Hok
7. Upah tenaga kerja (Rp/Hok)	
II. Penerimaan dan Keuntungan (Rp/kg kedelai)	
8. Harga bahan baku (Rp/Kg)	Rp 8.000/kg
9. Sumbangan input lain (Rp/Kg)	Bahan bantu: Rp 475/kg Biaya giling : Rp 400/kg Sebetan : Rp 875/kg Total : Rp 1.750/kg
10. Nilai Output (Rp/Kg) (faktor konversi x harga output)	Tahu : Rp 18.000/kg Ampas : Rp 9.000/kg Total : Rp 27.000/kg Rp 17.250/kg
11. a. Nilai tambah (Rp/Kg) (nilai output – sumbangan input lain – harga bahan baku)	
11. b. Rasio nilai tambah (%) (nilai tambah/nilai output x 100)	63,88%
12. a. Pendapatan tenaga kerja (Rp/Kg) (koefisien tenaga kerja x upah tenaga kerja)	Rp 6.000/kg
12. b. Pangsa tenaga kerja (%) (pendapatan tenaga kerja/nilai tambah x 100)	34,78%
13. a. Keuntungan (Rp/Kg) (nilai tambah – pendapatan tenaga kerja)	Rp 11.500/kg
13. b. Tingkat keuntungan (%) (keuntungan/nilai tambah x 100)	66,67%
III. Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi	
14. Marjin (Rp/Kg) (nilai output-harga bahan baku)	Rp 19.000/kg
14. a. Pendapatan tenaga kerja (pendapatan tenaga kerja/margin x 100)	31,58%
14. b. Sumbangan input lain (sumbangan input lain/margin x 100)	Total : 9,21% Sebetan : 4,6%
14. c. Keuntungan pengusaha (keuntungan/margin x 100)	60,53%

Sumber: Diolah dari data hasil pengamatan, 2012
Source: Processed data from observation, 2012

Dalam analisis ini pengolahan tahu dilakukan sekali masak per hari sehingga tenaga kerja dalam satuan HOK bekerja untuk 1 kali masak. Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa dengan harga kedelai Rp 8.000,-/kg diperoleh nilai tambah pengolahan sebesar Rp 17.250,-/kg kedelai, keuntungan sebesar Rp 11.500,-/kg kedelai, marjin sebesar Rp 19.000,-/kg kedelai, dan sumbangan input sebetan kayu hanya 4,6%.

b. Penggunaan sebetan, BBG, dan ujicoba pellet kayu di Cianjur

Hasil analisis nilai tambah ujicoba pengolahan tahu menggunakan BBB sebetan dan pellet kayu di Desa Sukamaju dan BBG di Kelurahan Muka dapat diikuti pada tabel berikut.

Tabel 6. Nilai tambah pengolahan tahu menggunakan BBB dan BBG

Table 6. Value added of tofu making using BBB and BBG

Variabel / Variable	Nilai / Value		
	Sebetan/ Wood slabs	Pellet Kayu/Wood Pellet	LPG (Liquified gas)
I. Output, Input dan Harga			
1. Output (kg)	Tahu : 10 papan Ampas : 7,5 kg	Tahu : 10 papan Ampas : 7,5 kg	Tahu : 400 potong Ampas : 1 karung
2. Input (kg)	10 kg kedelai	10 kg kedelai	10 kg kedelai
3. Tenaga Kerja (Hok)	3 Hok	3 Hok	4 Hok
4. Faktor Konversi (output/input)	Tahu : 1 Ampas: 0,75	Tahu : 1 Ampas : 0,75	Tahu : 40 Ampas: 0,1
2. Koefesien tenaga kerja (Hok/kg) (tenaga kerja/input)	0,3 Hok/kg kedelai	0,3 Hok/kg kedelai	0,4 Hok/kg kedelai
6. Harga output	Tahu : Rp 14.000/papan Ampas: Rp 12.000/kg	Tahu :Rp 14.000/papan Ampas:Rp 12.000/kg	Tahu : Rp 400/potong Ampas: Rp 5.000/krng
7. Upah tenaga kerja (Rp/Hok)	Rp 10.500/Hok	Rp 10.500/Hok	Rp 4.000 /Hok
II. Penerimaan dan Keuntungan			
8. Harga bahan baku (Rp/Kg)	Rp 8.000/kg	Rp 8.000/kg	Rp 7.900/kg
9. Sumbangan input lain (Rp/Kg)	M Goreng :Rp 1.000/kg Grm+vetsin:Rp 516/kg Sebetan :Rp 1.350/kg Total :Rp 2.866/kg	M goreng :Rp 1.000/kg Grm+vetsin:Rp 516/kg Pellet :Rp 2.025 /kg Total :Rp 3.541/kg	Bhn bantu:Rp 440/kg Gas : Rp 1.500/kg Total : Rp 1.940/kg
10. Nilai Output (Rp/Kg) (faktor konversi x harga output)	Tahu :Rp 14.000/kg Ampas :Rp 9.000/kg Total :Rp 23.000/kg	Tahu :Rp 14.000/kg Ampas :Rp 9.000/kg Total :Rp 23.000/kg	Tahu : Rp 16.000/kg Ampas : Rp 500/kg Total : Rp 16.500/kg
11. a. Nilai tambah (Rp/Kg) (nilai output – sumbangan input lain - harga bahan baku)	Rp 12.134/kg	Rp 11.459/kg	Rp 8.160/kg
11. b. Rasio nilai tambah (%) (nilai tambah/nilai output x 100)	52,75%	49,8%	49,4%
12. a. Pendapatan tenaga kerj (Rp/Kg) (koefisien t.k x upah t.k.)	Rp 3.150/kg	Rp 3.150/kg	Rp 1.600/kg
12. b. Pangsa tenaga kerja (%) (pendapatan t.k./nilai tambah x 100)	25,96%	27,49%	19,6%
13. a. Keuntungan (Rp/Kg) (nilai tambah – pendapatan t.k.)	Rp 8.984/kg	Rp 8.309/kg	Rp 6.560/kg
13. b. Tingkat keuntungan (%) (keuntungan/nilai tambah x 100)	74,04%	72,51%	80,4%
III. Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi			
14. Marjin (Rp/Kg) (nilai output-harga bahan baku)	Rp 15.000/kg	Rp 15.000/kg	Rp 8.600/kg
14. a. Pendapatan tenaga kerja (pendapatan t.k./marjin x 100)	21%	21%	18,6%
14. b. Sumbangan input lain (sumbangan input lain/margin x 100)	Total :19,1% Sebetan :9%	Total : 23,6% Pellet : 13,5%	Total : 22,2% Gas : 17,4%
14. c. Keuntungan pengusaha (keuntungan/margin x 100)	59,89%	55,39%	76,3%

Sumber: Diolah dari data hasil ujicoba, 2012

Source: Processed data from trial, 2012

Pengolahan tahu rata-rata dilakukan sebanyak 15 kali masak per hari, dan besarnya upah pekerja ditentukan per masak ditambah dengan biaya makan, rokok dan makanan ringan. Pada pengolahan tahu goreng di Desa Sukamaju, bahan bakar digunakan untuk merebus kedelai giling dan untuk menggoreng tahu. Penggunaan sebetan selalu dicampur dengan serutan kayu atau tatal yang sifatnya lebih mudah terbakar dan harganya lebih murah. Sedangkan pengolahan tahu kuning di Kelurahan Muka menggunakan BBG.

Berdasarkan Tabel 6 diketahui harga kedelai pada ujicoba pengolahan tahu goreng menggunakan BBB sebetan adalah Rp 8.000,-/kg sedangkan pada pengolahan tahun kuning

menggunakan BBG adalah Rp 7.900,-/kg. Nilai tambah pengolahan tahu goreng menggunakan sebetan sebesar Rp 12.134,-/kg kedelai, keuntungan sebesar Rp 8.984,-/kg kedelai, margin sebesar Rp 15.000,-/kg kedelai, dan sumbangan input sebetan sebesar 9%. Sementara itu pada ujicoba pengolahan tahu goreng menggunakan BBB pellet kayu diperoleh nilai tambah pengolahan sebesar Rp 11.459,-/kg kedelai, keuntungan sebesar Rp 8.309,-/kg kedelai, margin sebesar Rp 15.000,-/kg kedelai, dan sumbangan input pellet kayu 13,5%. Secara lebih jelas, hasil pengamatan di Kabupaten Banyumas dan Cianjur dapat diikuti pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai tambah pengolahan tahu di Kabupaten Banyumas and Cianjur, 2012

Table 7. Value added of tofu making in Banyumas and Cianjur districts, 2012

No/ No	Uraian/Description	Analisis Nilai Tambah/ Analysis of Value Added			
		Banyumas	Cianjur		
		Sebetan (wood slabs)	Sebetan (wood slabs)	Pellet Kayu (wood pellet)	Gas (liquified gas)
1	Harga kedelai (Rp) (Soybean price)	8.000	8.000	8.000	7.900
2	Nilai tambah (Rp/kg) (Value added)	17.250	12.134	11.459	8.160
3	Keuntungan (Rp/kg) (Profit)	11.500	8.984	8.309	6.560
4	Margin (Rp/kg)	19.000	15.000	15.000	8.600
5	Sumbangan input BB (%) (Input contribution)	4,6	9	13,5	17,4

Sumber: Data primer diolah

Source: Primary data processed

Dalam Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai tambah, keuntungan, dan margin adalah tinggi bila menggunakan bahan bakar sebetan dan pellet kayu, sebaliknya terendah bila menggunakan gas. Demikian pula kontribusi biaya input bahan bakar adalah rendah bila menggunakan sebetan dan pellet kayu, sebaliknya tertinggi bila menggunakan gas. Hal ini memberi gambaran bahwa penggunaan BBB pada IKM makanan-minuman dapat meningkatkan keuntungan usaha dibandingkan bila menggunakan BBG.

Dengan demikian penggunaan BBG secara teknis dan ekonomis menarik untuk disubstitusi dengan BBB, baik menggunakan sebetan atau pellet kayu. Memang pellet kayu adalah salah satu jenis BBB yang belum dikenal oleh masyarakat atau

bahkan belum beredar di pasar dalam negeri sehingga masih perlu disosialisasikan. Ada kelebihan mencolok pada penggunaan pellet kayu yaitu lebih mudah, lebih bersih, lebih cepat masak sehingga penggunaan pellet kayu akan lebih menarik dari segi teknis maupun ekonomis. Namun ada catatan yang perlu dipertimbangkan, yaitu pasokan pellet kayu harus dapat dijamin kesinambungannya dan tempat penjualannya mudah dijangkau oleh para pelaku IKM.

D. Analisis Resiko Lingkungan Terkait Pasokan BBB

Analisis resiko lingkungan dapat dilihat dari segi internal dan eksternal. Resiko internal diindikasikan oleh pasokan bahan baku energi, sedangkan

resiko eksternal meliputi beberapa indikator seperti perubahan tata guna lahan dan perubahan luas lahan kritis. Luas wilayah Kabupaten Banyumas 132.759 ha. Selama periode 2005-2011 terjadi kecenderungan perubahan fungsi lahan yakni

peningkatan penggunaan lahan bukan pertanian dan sebaliknya penurunan penggunaan lahan sawah dan pertanian non sawah. Rincian pola penggunaan lahan selama tahun 2005-2011 disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Penggunaan lahan di Kabupaten Banyumas periode 2005 2011

Table 8. Land use in Banyumas district, period of 2005-2009

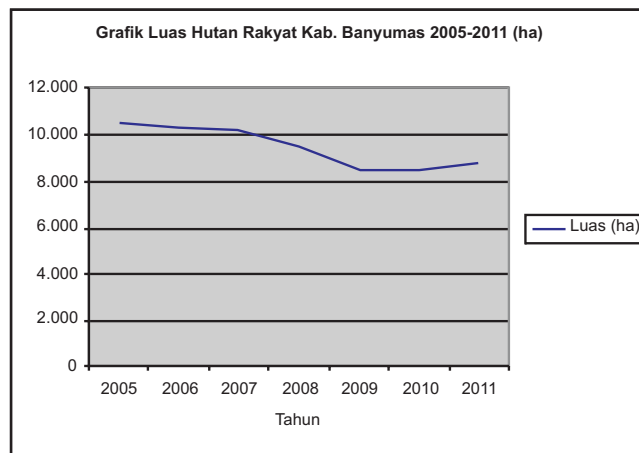
Penggunaan Lahan / Land Use	Luas / Area (ha)						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Luas Sawah	32.770	32.668	32.226	32.219	32.307	32.307	32.326
1. Pengairan teknis	10.505	10.313	10.608	10.650	10.448	10.448	10.551
2. Pengairan setengah teknis	4.430	4.552	4.832	4.827	4.752	4.752	5.032
3. Pengairan sederhana PU	5.697	5.423	5.630	5.933	7.570	7.570	7.179
4. Pengairan non PU	5.726	5.458	4.471	4.761	3.140	3.140	3.227
5. Tadah hujan	6.412	6.894	6.685	6.048	6.397	6.397	6.337
6. Pasang surut	-	-	-	-	-	-	-
7. Tanah sawah lebak, polder, dll	-	28	-	-	-	-	-
8. Tanah sawah yang sementara tidak diusahakan	-	-	-	-	-	-	-
2. Lahan Pertanian Bukan Sawah	54.161	54.185	54.253	53.293	52.062	52.062	51.921
1. Tegalan/Kebun	26.280	26.760	27.122	27.408	27.520	27.520	26.066
2. Ladang/Huma	-	-	-	61	2.430	2.430	2.430
3. Perkebunan	12.353	12.025	12.134	11.132	9.684	9.684	9.676
4. Ditanami pohon/Hutan rakyat	10.552	10.326	10.237	9.579	8.470	8.470	8.769
5. Tambak	-	-	-	7	43	43	653
6. Kolam/Tebat/Empang	389	404	407	404	357	357	340
7. Padang penggembalaan/rumput	13	14	12	35	-	-	46
8. Sementara tidak diusahakan	-	-	-	8	-	-	-
9. Lainnya (pekarangan yang ditanami pertanian, dll)	4.574	4.656	4.341	4.659	3.558	3.558	3.941
3. Lahan Bukan Pertanian	45.825	45.906	46.260	47.247	48.390	48.390	48.511
1. Rumah, bangunan dan halaman sekitarnya	18.731	18.811	15.291	16.667	17.504	17.504	17.668
2. Hutan negara	27.095	27.093	27.087	26.327	26.910	26.910	26.910
3. Rawa-rawa (tidak ditanami)	2	2	2	2	3	3	3
4. Lainnya (jalan, sungai, danau, lahan tandus, dll)	-	-	3.880	4.251	3.973	3.973	3.930
Jumlah	132.759	132.759	132.759	132.759	132.759	132.759	132.758

Sumber: BPS Kabupaten Banyumas. 2005 s/d 2011

Source: BPS Banyumas District, 2005 - 2011

Lahan pertanian yang ditanami hutan/kebun rakyat merupakan salah satu sumber kayu yang limbahnya digunakan sebagai BBB pada IKM seperti tahu, tempe, gula kelapa, bata merah, jamur, dan genteng di Kabupaten Banyumas. Dari Tabel 8

terlihat adanya kecenderungan penurunan luas hutan rakyat dari tahun ke tahun dan mengalami sedikit peningkatan pada tahun terakhir. Secara lebih jelas penurunan tersebut dapat dilihat dalam Gambar 1.



Sumber: BPS Kabupaten Banyumas, 2005-2011. Data diolah
Source: BPS of Banyumas District, 2005-2011. Data processed

Gambar 1. Luas hutan rakyat Kabupaten Banyumas
Figure 1. Community forests area in Banyumas district

Penurunan luas hutan rakyat diduga dapat menyebabkan penurunan volume kayu yang diolah sehingga perlu dicermati karena beresiko terhadap menurunnya pasokan limbah kayu untuk memenuhi permintaan BBB bagi IKM. Jumlah Industri Pengolahan Hasil Hutan Kayu (IPHHK) yang tercatat beroperasi di Kabupaten Banyumas adalah 283 unit, dan rendemen limbah pengolahan kayu yang berupa BBB berkisar antara 10%-50% dipengaruhi oleh jenis produk dan jenis kayu. Penurunan pasokan limbah kayu diduga mendorong peningkatan permintaan BBG agar

IKM tersebut dapat tetap berproduksi.

Tingginya permintaan kayu yang diperlihatkan oleh penurunan luas hutan rakyat mendorong berbagai pihak untuk menanam lebih banyak pohon agar produksi kayu tetap stabil dan lingkungan tetap hijau dan segar. Pemerintah telah melaksanakan kegiatan rehabilitasi lahan kritis dan pembangunan hutan rakyat yang dikemas dalam Program Gerhan. Luas lahan kritis di wilayah Kabupaten Banyumas bervariasi dari tahun ke tahun sebagaimana dapat dilihat dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Luas Lahan Kritis di Kabupaten Banyumas, 2010
Table 9. Critical Land Area in Banyumas District, 2010

Tahun/ Year	Luas lahan kritis (ha) / Critical land area (ha)	Perubahan / <i>Change</i>	
		ha	%
2006	15.415	-	-
2007	12.742	-2.673	-17,34
2008	10.540	-2.202	-17,28
2009	10.043	-497	-4,72
2010 (Juni)	10.700	657	6,54

Sumber: Bappeda Kabupaten Banyumas, 2010
Source: Development Planning Agency Banyumas District, 2010

Upaya penghijauan kembali lahan kritis selalu dilakukan untuk memperbaiki kondisi lahan. Sesuai alokasi dana yang ada, pada tahun 2006 dilakukan penghijauan pada lahan seluas 854 Ha, tahun 2007 meningkat menjadi 2.238,70 Ha, tahun 2008

menurun menjadi 461 Ha, tahun 2009 terjadi peningkatan kembali seluas 670 Ha dan sampai dengan bulan Juni 2010 luas lahan penghijauan yang diusahakan seluas 900 Ha (Bappeda Kabupaten Banyumas, 2010).

Selain upaya rehabilitasi lahan kritis, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas juga melakukan pembangunan hutan rakyat melalui Program Gerhan sejak tahun 2003. Pada tahun

2009 dilaksanakan evaluasi keberhasilan Proyek Gerhan periode 2003-2008 yang disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Pembangunan Hutan Rakyat melalui Gerhan di Kab. Banyumas 2003-2008

Table 10. Community forest development through Gerhan in Banyumas District 2003-2008

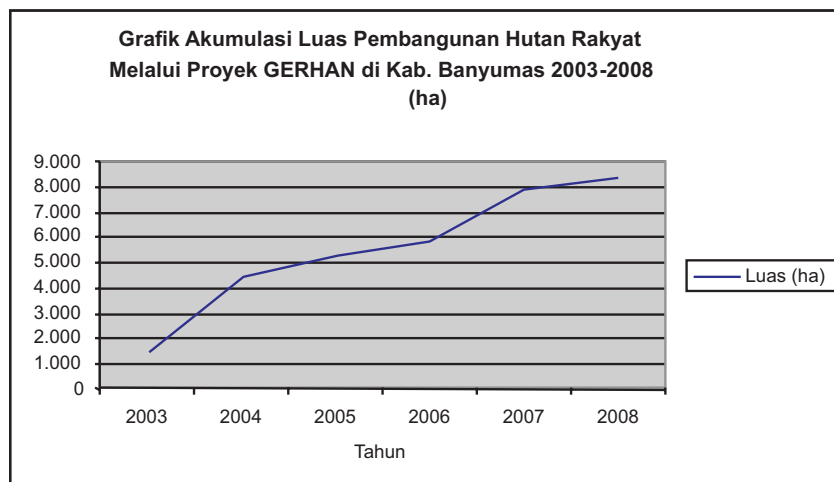
Tahun / Year	Luas / Area (ha)	% tumbuh / growth	Jumlah batang / number of trees
2003	1.500	78 – 86	825.000
2004	3.000	70 – 80	1.320.000
2005	800	75 – 86	305.700
2006	550	70 – 95	242.000
2007	2.100	60 – 70	858.000
2008	400	80 – 85	176.000
Jumlah	8.350	60 – 95	3.726.700

Sumber: Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas. 2009

Sources: Forestry and Plantation Office, Banyumas District, 2009.

Dari Tabel 10, selama enam tahun berjalannya proyek, persentase tumbuh bervariasi antara 60% - 95%. Jenis kayu yang ditanam merupakan hasil kesepakatan antara Dinas Kehutanan dan Perkebunan dengan kelompok petani pemilik lahan. Jenis tersebut terdiri dari jati, mahoni, akasia mangium, petai, melinjo, sengon, kemiri, pala, trembesi, rambutan, dan durian dengan jumlah total yang telah ditanam sebanyak 3.726.700 pohon. Jenis yang paling diminati adalah jati yang berdaur

panjang sehingga menjamin stok kayu dan limbah kayu yang dapat digunakan 20-30 tahun yang akan datang. Sementara itu untuk pemenuhan kebutuhan jangka menengah banyak dipilih akasia mangium dan sengon yang mampu mensupply kebutuhan untuk 4-7 tahun mendatang. Dari evaluasi tersebut diketahui bahwa lahan yang sudah ditanami selama 2003-2008 berjumlah 8.350 ha dengan akumulasi luas hutan rakyat yang telah dibangun dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas. 2009

Source: Forestry and Estate Office Banyumas District, 2009

Gambar 2. Akumulasi luas pembangunan Hutan Rakyat proyek Gerhan

Figure 2. Cumulated area of community forest development from Gerhan project

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 dapat diketahui bahwa penurunan luas hutan rakyat yang terjadi antara tahun 2005-2011 telah diupayakan pemulihannya melalui program Gergan yang luasnya meningkat antara tahun 2003-2008. Pada tahun 2008 akumulasi luas telah mencapai 8.350 ha (Tabel 10).

Selain bersumber dari hutan rakyat, kebutuhan BBB dari limbah kayu juga dapat dipenuhi dari pengolahan kayu dari kawasan hutan produksi milik negara yang dikelola oleh Perum Perhutani KPH Banyumas Barat, KPH Banyumas Timur, dan KPH Kedu Selatan yang luasnya sekitar 20.500 ha.

E. Faktor Pemungkin Penggunaan BBB

Menurut Kartasasmita (1995), *enabling factor* (faktor pemungkin) adalah faktor-faktor yang menciptakan suasana atau iklim yang memungkinkan potensi masyarakat berkembang. Titik tolaknya adalah pengenalan bahwa setiap manusia, setiap masyarakat, memiliki potensi yang dapat dikembangkan dengan cara mendorong (*encourage*), memotivasi, dan membangkitkan kesadaran (*awareness*) akan potensi yang dimilikinya serta berupaya untuk mengembangkannya. Terkait hal tersebut, setidaknya ada dua potensi yaitu (1) potensi sumberdaya manusia dan (2) potensi daerah, yang telah dikembangkan dengan cara didorong, dimotivasi, dan dibangkitkan kesadarannya. Pada umumnya penggunaan bahan bakar limbah kayu dari industri pengolahan kayu telah lama dilakukan oleh masyarakat industri kecil dan menengah di daerah penelitian. Namun untuk produk baru seperti pellet kayu perlu dilakukan sosialisasi dengan mendalami faktor pemungkin.

1. Potensi sumberdaya manusia

- a. Mengadaptasi tungku sesuai ketersediaan bahan bakar dan menguasai keterampilan menyadap

Menurut sejarah, awalnya bahan baku gula merah hanya dari tebu, namun belakangan gula merah juga dibuat dari air nira sadapan bunga jantan aren, kelapa, dan lontar. Dahulu di Kabupaten Banyumas terdapat pabrik gula Kalibagor, sehingga diduga pengetahuan dan keterampilan penduduk tentang penyadapan nira sebagai bahan baku pembuatan gula telah dikuasai secara turun-temurun. Saat ini penyadapan nira kelapa dilakukan dua kali sehari yakni setiap pagi dan sore hari serta

dilakukan sepanjang tahun. Pekerjaan menyadap nira telah menjadi mata pencaharian dan sumber pendapatan bagi sekitar 9.000 orang penduduk Kecamatan Cilongok atau sekitar 10.000 orang penduduk Kabupaten Banyumas.

Di masa lalu ada permasalahan terkait penggunaan bahan bakar di mana IKM gula kelapa dituduh sebagai perusak hutan negara karena memanfaatkan reneck dari hutan di sekitarnya. Berkembangnya hutan rakyat dalam dekade terakhir membawa berkah bagi IKM gula kelapa karena pasokan bahan bakar dari lahan rakyat sangat melimpah, terutama limbah industri pengolahan kayu rakyat. Para perajin gula kelapa kemudian melakukan modifikasi tungku pemasak nira disesuaikan dengan jenis bahan bakar yang tersedia yaitu serbuk gergaji dan sebetan kayu. Hutan negara sekarang aman dari perencikan oleh penduduk sekitar dan IKM gula kelapa bebas dari tuduhan sebagai perusak hutan.

Meskipun termasuk jenis pekerjaan yang beresiko bagi keselamatan, namun pengetahuan dan keterampilan menyadap nira dapat dipandang sebagai potensi sumberdaya manusia yang telah mereka bangun dan kembangkan sendiri. Demikian pula kreatifitas dan inovasi untuk memodifikasi tungku masak gula kelapa dalam mengatasi permasalahan bahan bakar, keduanya merupakan daya ungkit (*leverage*) bagi berkembangnya pemanfaatan limbah pengolahan kayu dalam memajukan IKM gula kelapa.

- b. Melakukan penetrasi pasar melalui diversifikasi produk dan kemasan

Produksi gula kelapa di Kabupaten Banyumas pada tahun 2006 sebesar 45.507 ton dan terus meningkat hingga pada tahun 2009 mencapai 51.400 ton. Selain diolah menjadi gula glondongan, saat ini para pengusaha gula kelapa telah mengembangkan pengolahan produk lebih lanjut menjadi gula semut, gula cair, serta minuman segar jahe, kunyit asem, kencur dan lain-lain, serta mengemas dan memberi merk produknya sehingga dapat menetrasi pasar baik domestik maupun ekspor. Para pengusaha IKM gula kelapa sangat menyadari pentingnya memajukan dan mengembangkan usahanya karena selain telah menjadi penggerak roda perekonomian Kecamatan Cilongok khususnya atau Kabupaten Banyumas umumnya, IKM ini telah melibatkan

hajat hidup orang banyak karena menjadi lahan usaha bagi 9.021 pemilik IKM dan lapangan kerja bagi sekitar 36.000 penduduk Kecamatan Cilongok. Majunya IKM gula kelapa dapat menjadi insentif bagi berkembangnya usaha pengolahan kayu sebagai pemasok limbah sebetan dan serbuk gergaji yang merupakan bahan bakar bagi IKM gula kelapa.

c. Kesadaran menanam pohon kelapa dan kayu-kayuan

Pada tahun 2006 di Kabupaten Banyumas terdapat 4.599 ha tanaman kelapa deres/sadap dan pada tahun 2009 meningkat menjadi 5.156 ha. Ladang, tegalan, dan halaman pekarangan sekitar rumah penduduk Kecamatan Cilongok khususnya telah menjadi lahan budidaya kelapa, albasia, dan pohon buah-buahan lainnya yang luasnya kini

sekitar 40% dari luas total wilayah Kecamatan Cilongok. Saat ini ada 136.011 pohon kelapa sadap di dalamnya.

Di sisi lain, proses pengolahan kayu rakyat dapat menghasilkan limbah sebetan dan serbuk gergaji yang merupakan bahan bakar pengolahan gula kelapa, tahu dan tempe. Dalam hal ini penduduk telah menyadari bahwa pohon kelapa merupakan pemasok bahan baku nira bagi IKM gula kelapa dan hutan rakyat merupakan pemasok bahan bakarnya sehingga selalu dipertahankan dan dikembangkan potensinya.

Selain itu setiap tahun ada kegiatan penanaman hutan rakyat melalui berbagai program pemerintah, dan luasnya di Kabupaten Banyumas pada tahun 2011 adalah 8.769 ha. Dengan beberapa asumsi maka dapat dihitung potensi serbuk gergaji dari hutan rakyat sebagai berikut.

Tabel 11. Potensi serbuk gergaji dari Hutan Rakyat
Table 11. Potential of sawdusts from community forests

No	Asumsi	Hasil taksasi
1	Jarak tanam 2mx2m, jumlah 1100 pohon per ha	Jumlah pohon: 9.645.900 pohon.
2	Volume kayu per pohon 0,2 m ³ (umur 3-5 tahun)	Produksi kayu 1.929.180 m ³
3	Rendemen pengolahan kayu rata-rata 70%, rendemen serbuk 10%, rendemen sebetan 20%	Produksi serbuk 192.918 m ³ Produksi sebetan 385.836 m ³
4	Berat setiap m ³ serbuk adalah 80 kg	Produksi serbuk 15.433.440 kg
5	30 kg serbuk untuk memasak 15 kg gula	Gula yang dimasak 7.716,720 ton

Produksi gula pada tahun 2009 adalah 51.400 ton, dimana pengolahannya 80% menggunakan serbuk gergaji, yaitu 40.320 ton. Limbah serbuk gergaji dari hutan rakyat di Kabupaten Banyumas hanya mampu memenuhi 19% dari kebutuhan serbuk untuk pengolahan gula kelapa, sedangkan sisanya dipenuhi dari industri pengolahan kayu hilirnya dan industri di daerah sekitarnya. Berkembangnya hutan rakyat dan industri pengolahan kayu rakyat yang dapat menghasilkan limbah serbuk gergaji dan sebetan kayu diharapkan dapat menjadi daya ungkit (*leverage*) bagi penggunaan BBB yang lebih ramah lingkungan.

2. Potensi Daerah

a. Dorongan PEMDA mengembangkan industri kecil sebagai andalan perekonomian daerah

Sektor industri kecil di Kabupaten Banyumas merupakan kelompok industri yang terbanyak dan

menjadi andalan, karena mampu menyerap banyak tenaga kerja atau *labor intensive*, serta mengolah dan memanfaatkan sumberdaya alam dan jasa yang potensial di daerah tersebut. Pada tahun 2009 menyerap tenaga kerja 82.874 orang dan pada tahun 2010 sebanyak 83.399 orang, serta merupakan industri yang memanfaatkan produk-produk pertanian dan industri yang dikerjakan oleh masyarakat atau termasuk kelompok industri rumah tangga (*home industry*). Kebijakan Pemerintah Daerah yang mendorong berkembangnya IKM akan mendorong makin tingginya permintaan dan persaingan penggunaan bahan bakar untuk IKM sehingga pemanfaatan limbah industri pengolahan kayu makin tinggi.

b. Insentif bagi berkembangnya pasar produk

Produksi gula kelapa di Kabupaten Banyumas pada tahun 2010 sebesar 51.663,39 ton (Dinas

Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas, 2011), dan dari Kecamatan Cilongok saja sebesar 48,963 ton/hari atau sekitar 49 ton/hari (Disperindagkop Kab. Banyumas, 2012). Hasil gula kelapa ini dijual ke Jakarta, Semarang, Bandung dan dipasok ke industri makanan minuman ABC, Indofood, sehingga Kecamatan Cilongok dapat menghasilkan nilai gula kelapa sebesar Rp 490.000.000/hari atau sekitar Rp 500 juta/hari atau Rp 175 milyar/tahun (1 tahun = 300 hari).

Sebagai pemasok bahan bakar, sentra-sentra industri pengolahan kayu di Kabupaten Banyumas tersebar di Kecamatan Cilongok, Ajibarang, Pekuncen, Kalibagor dan Somagede, dimana jumlah usaha industri pengolahan kayu pada tahun 2009 sebanyak 253 unit. Majunya usaha gula kelapa memiliki keterkaitan ke belakang (*backward linkage*) dan keterkaitan kedepan (*forward linkage*), yaitu menghidupkan sektor-sektor yang terkait sebagai berikut.

- Agen penjualan serbuk gergaji dan sebetan merupakan lapangan usaha yang tumbuh karena berkembangnya usaha pengolahan kayu rakyat dan usaha pengolahan gula kelapa, tahu, tempe, jamur, genteng, bata merah, dan lain-lain.
- Tumbuhnya lembaga-lembaga keuangan, di Kecamatan Cilongok ada 2 cabang BRI, BKK (Badan Kredit Kecamatan), dan Bank Syariah.
- Tumbuhnya 7- 8 pedagang gula kelapa per desa diantara 20 desa di kecamatan tersebut, atau 140 - 160 pedagang gula tingkat desa, sekitar 10 pedagang gula tingkat kecamatan.
- Tumbuhnya usaha jasa angkutan, seperti PT Surya Citra Kelapa mempunyai 11 unit truk gandeng, dan setidaknya 1 unit truk per pedagang tingkat kecamatan.
- Tumbuh 11 unit industri kemasan gula kelapa dari papan yang kapasitasnya 10 kg s/d 20 kg per kotak.
- Tumbuh usaha pembuatan tungku di 10 desa di Kecamatan Cilongok, dan berkembang agen-agen penjualan tungku.

Pesatnya perputaran roda perekonomian menjadi *entry point* bagi tumbuhnya lembaga-lembaga ekonomi dan kegiatan produktif baru yang akan meningkatkan nilai tambah bagi perekonomian daerah. Tumbuhnya dua pabrik yang mengolah *balken* menjadi *barcore* di Kabupaten Banyumas yang produknya diekspor ke Cina dan Taiwan makin memperkuat perekonomian Banyumas yang berbasis IKM.

IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Kesimpulan

1. Bahan bakar yang paling murah pada pengolahan gula kelapa adalah serbuk gergaji, sebaliknya yang paling mahal adalah gas.
2. Nilai tambah, keuntungan, dan margin pengolahan tahu menggunakan bahan bakar sebetan dan pellet kayu adalah tinggi, sebaliknya menggunakan bahan bakar gas adalah terendah.
3. Kontribusi biaya input bahan bakar adalah rendah bila menggunakan sebetan dan pellet kayu, sebaliknya tertinggi bila menggunakan gas.
4. Penggunaan BBB pada IKM Makanan-Minuman dapat meningkatkan keuntungan usaha dibandingkan bila menggunakan BBG, sehingga penggunaan BBG secara teknis dan ekonomis menarik untuk disubstitusi dengan BBB, baik menggunakan sebetan atau pellet kayu asal ada jaminan kesinambungan pasokan dan mudah diperoleh.
5. Luas hutan rakyat yang menurun di Kabupaten Banyumas antara tahun 2005-2011 telah diupayakan pemulihannya melalui Program Gerhan yang luasnya meningkat antara tahun 2003-2008 sehingga secara ekologis layak sebagai pemasok BBB.
6. Faktor pemungkin yang mendorong penggunaan BBB dalam pengembangan IKM adalah potensi sumberdaya manusia meliputi (1) mengadaptasi tungku sesuai ketersediaan bahan bakar, (2) penetrasi pasar melalui diversifikasi produk dan kemasan, (3) kesadaran menanam pohon kelapa dan kayu-kayuan, serta potensi daerah meliputi (1) dorongan PEMDA mengembangkan industri kecil sebagai andalan perekonomian daerah, dan (2) insentif bagi berkembangnya pasar produk.

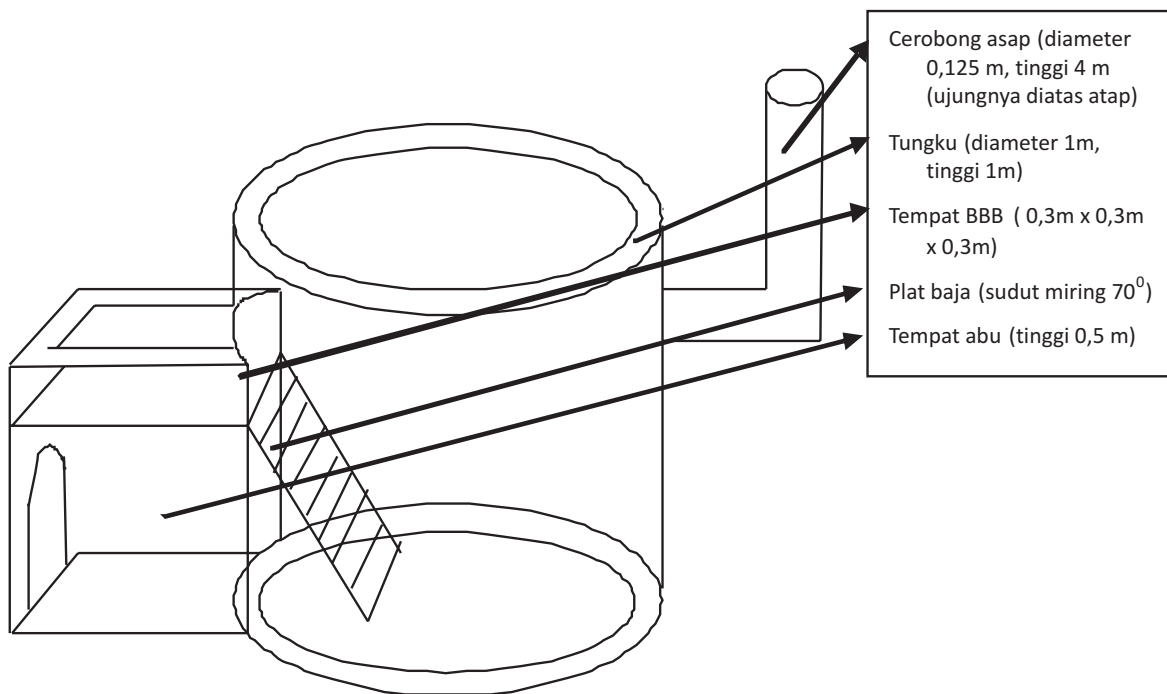
2. Rekomendasi

1. Mempertimbangkan bahwa BBM dan BBG ke depan akan mengalami kelangkaan karena merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan telah dieksploitasi untuk mendukung proses industrialisasi, karena itu BBB sebagai sumber energi terbarukan menjadi alternatif potensi untuk penggunaan ke depan. Substitusi penggunaan BBG dengan BBB baik sebetan atau pellet kayu menarik untuk

dilakukan asal ada jaminan kesinambungan pasokan dan mudah diperoleh.

2. Untuk mendorong penggunaan pellet kayu yang ramah lingkungan diperlukan upaya promosi bagi calon investor oleh Dinas Perindustrian, ke depan jaringan distribusi perlu dibangun agar mudah diakses oleh industri kecil dan menengah.
3. Pellet kayu merupakan salah satu jenis BBB baru dan belum dikenal oleh masyarakat luas sehingga perlu disosialisasikan penggunaannya. Ditemukan model tungku hasil kearifan

tradisional masyarakat lokal Banyumas dan Cianjur untuk penggunaan bahan bakar berukuran kecil seperti tatal, serutan kayu, kulit kacang, dan lain-lain. Di Banyumas, rangkaian plat baja di dalam tungku tidak dipasang permanen sehingga dapat di lepas, sedangkan di Cianjur dipasang permanen dalam bangunan tungku. Dengan sedikit modifikasi maka model tungku tersebut dipandang sesuai untuk dioperasikan dengan BBB pellet kayu sehingga direkomendasikan sebagai model tungku rendah emisi.



Gambar 3. Tungku rendah emisi untuk BBB pellet kayu

Figure 3. The low emissions burner for wood pellets

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dengan judul Kajian Ekonomi Aplikasi Teknologi Rendah Emisi pada Industri Kecil-Menengah dibiayai dengan anggaran penelitian dari Kementerian Riset dan Teknologi Tahun Anggaran 2012. Penelitian ini membahas tentang komparasi biaya pengolahan gula kelapa menggunakan BBG dan BBB, nilai tambah pengolahan tahu menggunakan BBG dan BBB, analisis resiko lingkungan terkait kesinambungan

pasokan BBB, *enabling factor* yang mendorong penggunaan BBB, serta rekomendasi aplikasi teknologi rendah emisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. 2012. Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu untuk Pembuatan Briket Arang dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan di Nanggroe Aceh Darussalam.

- Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan
- Bappeda Kabupaten Banyumas. 2010. Buku Laporan Sistem Informasi Profil Daerah Kabupaten Banyumas Semester I Tahun 2010, Purwokerto
- BPS Kabupaten Banyumas. 2005. Kabupaten Banyumas Dalam Angka Tahun 2005, Purwokerto
- BPS Kabupaten Banyumas. 2009. Kabupaten Banyumas Dalam Angka Tahun 2009, Purwokerto
- BPS Kabupaten Banyumas. 2011. Kabupaten Banyumas Dalam Angka Tahun 2010, Purwokerto
- Bracmort, K. 2012. Biomass: Comparison of Definitions in Legislation Through the 112th Congress. Congressional Research Service. www.fas.org/sgp/crs/misc/R40529.pdf
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas. 2009. *Data Kelembagaan Gerhan* 2003-2008, Purwokerto.
- Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas. 2011. Profil Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Banyumas Tahun 2011. Purwokerto.
- Hayami Y., Thosinori, M., dan Masdjidin S. 1987. *Agricultural Marketing and Processing in Upland Java: A Prospectif From A Sunda Village*, Bogor.
- Kartasasmita, G. 1995. Pemberdayaan Masyarakat: Sebuah Tinjauan Administrasi. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Administrasi pada Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.